

DE 29 08 859 A

11
21
22
43

Offenlegungsschrift 29 08 859

Aktenzeichen: P 29 08 859.3
Anmeldetag: 7. 3. 79
Offenlegungstag: 18. 9. 80

30 Unionspriorität:
32 33 31

54 Bezeichnung: Brennraum für Brennkraftmaschinen und Verfahren zur Herstellung dieses Brennraums

71 Anmelder: Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg

72 Erfinder: Brandstetter, Walter, Dipl.-Ing. Dr., 3170 Gifhorn

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 9 72 406	US 40 74 671
DE-PS 8 51 422	US 30 19 277
DE-PS 6 27 351	US-Z: WADC Technical Report 59-415, Seite 123/124, Juni 1959, Wright Au Development Center
CH 3 46 726	
FR 14 60 183	
FR 11 44 802	

DE 29 08 859 A 1





VOLKSWAGEN WERK 2908859
AKTIENGESELLSCHAFT
3180 Wolfsburg

Unsere Zeichen: K 2703
1702pt-we-jä

... 170

ANSPRÜCHE

1. Brennraum für Brennkraftmaschinen mit einem von einem oszillierenden Kolben gegenüber einem Zylinderkopf eingeschlossenen Hauptbrennraum und einem mit diesem über einen Verbindungskanal verbundenen, in einer Ausnehmung des Zylinderkopfes angeordneten Nebennbrennraum, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens der Nebennbrennraum (2) in an sich bekannter Weise mit einer keramischen Isolierschicht (6a, 6b) ausgekleidet ist und daß die Wandstärke der Isolierschicht

$$(1 \div 2) \cdot \frac{\lambda}{0,02} [\text{mm}]$$

beträgt, wobei λ die Wärmeleitzahl des keramischen Isolierschichtmaterials in W/cmK ist.

2. Brennraum nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Isolierschicht (6) im Bereich des Verbindungskanals (3) um 20 - 30 % geringer als im übrigen Bereich ist.
3. Brennraum nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für die keramische Isolierschicht Aluminiumtitanat verwendet wird.

030038/0139

Vorsitzender
des Aufsichtsrats:
Hans Birnbaum

Vorstand: Toni Schmücker, Vorsitzender Prof. Dr. techn. Ernst Fiala Dr. jur. Peter Frerk Günter Hartwich
Herst Münzner Dr. rer. pol. Werner P. Schmidt Gottlieb M. Strabi Prof. Dr. rer. pol. Friedrich Thomée
Sitz der Gesellschaft: Wolfsburg Amtsgericht Wolfsburg HRB 215



BEST AVAILABLE COPY

2908859

4. Brennraum nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der Isolierschicht (6) ausgekleidete Nebenbrennraum (2) geteilt ausgebildet ist und ein den Verbindungskanal (3) enthaltender, unterer Teil des Nebenbrennraums in einem in den Zylinderkopf eingesetzten Trägerring (7) aus einem dem Zylinderkopfmateriäl entsprechenden Material angeordnet ist.
5. Verfahren zur Herstellung eines Brennraums nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der den oberen Teil des Nebenbrennraums (2) enthaltenden Zylinderkopfausnehmung (5) sowie auf dem den unteren Teil des Nebenbrennraums enthaltenden Trägerring (7) getrennt die keramische Isolierschicht (6) durch Aufsprühen aufgetragen wird und daß anschließend der Trägerring in den Zylinderkopf eingepaßt wird.

030038/0139

BEST AVAILABLE COPY



Unsere Zeichen: K 2703

1702pt-we-jä

Brennraum für Brennkraftmaschinen und Ver-
fahren zur Herstellung dieses Brennraums

Die Erfindung bezieht sich auf einen Brennraum für Brennkraftmaschinen mit einem von einem oszillierenden Kolben gegenüber einem Zylinderkopf eingeschlossenen Hauptbrennraum und einem mit diesem über einen Verbindungskanal verbundenen, in einer Ausnehmung des Zylinderkopfs angeordneten Nebennbrennraum und auf ein Verfahren zur Herstellung des Brennraums.

Bei Brennkraftmaschinen mit derartig ausgebildeten Brennräumen besteht der Wunsch, die Wärmeverluste durch die Brennraumwände klein zu halten und zumindest in dem Nebennbrennraum eine möglichst gleichmäßige und hohe, jedoch nicht allzu hohe Wandtemperatur zu erreichen und einzuhalten. Die Obergrenze der zulässigen Wandtemperatur wird dabei durch die Gefahr des Entstehens von Glühzündungen gebildet. Die Einhaltung einer hohen Wandtemperatur sichert bei der Verbrennung des Kraftstoffes in dem Brennraum gute Zündbedingungen und einen günstigen Wirkungsgrad durch weitgehend vollständige Verbrennung, wobei insbesondere die Menge an unverbrannten Kohlenwasserstoffen gering gehalten wird. Ein weiterer Wunsch geht darin, die Warmlaufperiode der Brennkraftmaschine möglichst kurz zu halten, das heißt möglichst bald nach dem Kaltstart der Brennkraftmaschine die vorgesehene Betriebstemperatur in dem Brennraum zu erreichen.

030038/0139

Vorsitzender
des Aufsichtsrats:
Hart. Ernst

Vorstand: Ton. Schmücker, Vorsitzender Prof. Dr. techn. Ernst Fiata Dr. jur. Peter Frerk Günter Hartwich
Horst Münzner Dr. rer. pol. Werner P. Schmidt Gottlieb M. Strobl Prof. Dr. rer. pol. Friedrich Thomée
Sitz der Gesellschaft: Wolfsburg Amtsgericht Wolfsburg HRB 215



Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht nun darin, einen Brennraum der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem diese Wünsche in optimaler Weise erfüllt werden, bei dem insbesondere in dem Nebenbrennraum an der gesamten Wandfläche eine möglichst konstante, hohe Temperatur schnell erreicht und eingehalten wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung dadurch, daß wenigstens der Nebenbrennraum in an sich bekannter Weise mit einer keramischen Isolierschicht ausgekleidet ist und daß die Wandstärke der Isolierschicht $(1 \div 2) \cdot \frac{\lambda}{0,02}$ mm beträgt, wobei λ die Wärmeleitzahl des keramischen Isolierschichtmaterials in W/cmK ist.

Es ist zwar bereits bekannt, die Brennraumwände einer Brennkraftmaschine mit einer keramischen, auch isolierend wirkenden Schicht auszukleiden (CH-PS 400 664). Bei der dort gezeigten Brennkraftmaschine ist jedoch kein Nebenbrennraum vorgesehen und es werden auch keine Anhaltswerte für die für die Isolierschicht zu wählende Wandstärke angegeben.

Durch die Erfindung wird dagegen eine Wandstärkenbemessung vorgeschlagen, bei deren Einhaltung zum einen eine optimal hohe Wandtemperatur eingehalten wird, die zum anderen außerordentlich schnell nach dem Kaltstart der Brennkraftmaschine erreicht wird.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Wandstärke der Isolierschicht im Bereich des Verbindungskanals um 20 - 30 % geringer als im übrigen Bereich ist. Da infolge der höheren Strömungsgeschwindigkeit der Verbrennungsgase im Bereich des Verbindungskanals der Wärmeübergang an dieser Stelle wesentlich größer als an den übrigen Stellen des Nebenbrennraums ist, wird durch eine Verringerung der Wandstärke der Isolierschicht eine größere Wärmeabfuhr an die umgebenden Zylinderkopfpforten erreicht, so daß letztlich die Wandtemperatur in diesem Bereich dann wieder derjenigen des übrigen Neben-

030038/0139



brennraums entspricht.

Erfindungsgemäß soll als Material für die keramische Isolierschicht Aluminiumtitanat verwendet werden, ein Werkstoff, der mit $\lambda \approx 0,02 \text{ W/cmK}$ eine außerordentlich geringe Wärmeleitfähigkeit aufweist und der deshalb bei Einhaltung sehr geringer Wandstärken eine gute Isolierwirkung erreicht. Geringe Wandstärken sind aber wegen der damit verbundenen geringen Wärmekapazität der Isolierschicht besonders günstig im Hinblick auf eine schnelle Aufheizung des Nebenbrennraums.

Schließlich schlägt die Erfindung noch vor, daß der mit der Isolierschicht ausgekleidete Nebenbrennraum geteilt ausgebildet ist und ein den Verbindungskanal enthaltender, unterer Teil des Nebenbrennraums in einem in den Zylinderkopf eingesetzten Trägerring aus einem dem Zylinderkopfmateriel entsprechenden Material angeordnet ist. Diese Ausbildung vereinfacht das Auftrageverfahren des keramischen Isoliermaterials durch Aufsprühen, indem gemäß einem von der Erfindung vorgeschlagenen Verfahren auf der den oberen Teil des Nebenbrennraums enthaltenden Zylinderkopfausnehmung ebenso wie auf dem den unteren Teil des Nebenbrennraums enthaltenden Trägerring die keramische Isolierschicht getrennt durch Aufsprühen aufgetragen wird und indem erst anschließend der Trägerring in den Zylinderkopf eingepaßt wird.

Ein Aufsprühen des Isoliermaterials auf die Wand eines ungeteilten Brennraums ist dagegen außerordentlich schwierig und mit der nötigen Exaktheit kaum durchzuführen, da der Nebenbrennraum im allgemeinen durch eine von außen nur durch den engen Verbindungskanal zugängliche, unsymmetrische und geschlossene Ausnehmung des Zylinderkopfes gebildet wird. Dadurch, daß gemäß der Erfindung der untere, auch den Verbindungskanal enthaltende Teil des Nebenbrennraums in einem in dem Zylinderkopf einsetzbaren Trägerring ausgebildet wird, können die auf diese Weise gebildeten Teilräume des Nebenbrennraums je für sich mit dem Isolationswerkstoff besprüht werden, wobei eine genügend große Exaktheit eingehalten werden kann.

030038/0139



In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Die Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch einen Teil des Zylinderkopf einer Otto-Brennkraftmaschine mit einem erfindungsgemäßen Nebenbrennraum. In der Zeichnung ist mit 1 der Hauptbrennraum eines Zylinders der Brennkraftmaschine bezeichnet, der einerseits durch den Zylinderkopf 4 und andererseits durch den hier nicht dargestellten, in dem Zylinder gleitenden Kolben begrenzt wird. Dieser Hauptbrennraum 1 steht über einen Verbindungskanal 3 mit einem in dem Zylinderkopf 4 angeordneten Nebenbrennraum 2 in ständiger Verbindung. In den Nebenbrennraum ragen die Elektroden 9 einer Zündkerze 8 zur Zündung des in den Brennraum angesaugten Kraftstoff-Luft-Gemisches hinein.

Während der obere Teil des Nebenbrennraums 2 durch eine mit einer keramischen Isolierschicht 6a ausgekleidete Ausnehmung 5 des Zylinderkopfes 4 gebildet wird, ist der untere Teil des Nebenbrennraums 2 mit dem Verbindungskanal 3 in einem Trägerring 7 angeordnet, der in eine zylindrische Ausnehmung 11 des Zylinderkopfes 4 eingepaßt ist. Auch die Wände des unteren Teils des Nebenbrennraums sind mit einer keramischen Isolierschicht 6b bzw. 6c versehen.

Mit 10 ist ein von Kühlmittel durchflossener Kühlkanal im Zylinderkopf 4 angedeutet.

Die Wandstärke der keramischen Isolierschicht beträgt gemäß der Erfindung $(1 \div 2) \frac{\lambda}{0,02}$ mm, wobei λ die Wärmeleitzahl des keramischen Isolierschichtmaterials in W/cmK ist. Wenn als Isolationswerkstoff dabei das besonders vorgeschlagene Aluminiumtitanat verwendet wird, dessen Wärmeleitzahl $\lambda = 0,02$ W/cmK beträgt, dann ergibt sich eine Wandstärke von 1 bis 2 mm, die möglichst konstant an allen Wänden des Nebenbrennraums 2 eingehalten werden sollte. Lediglich im Bereich des Verbindungskanals 3 soll die Wandstärke der Isolierschicht 6c um 20 bis 30 % reduziert werden, um so durch eine höhere Wärmeabfuhr an das umgebende Zylinderkopfmateriel bzw. das mit dem Zylinderkopfmateriel gleiche Materiel des Trägerringes 7 auch in diesem Bereich auf etwa die gleichen Temperaturen wie in dem

030038/0139



übrigen Wandbereich des Nebenzbrennraums zu kommen.

Durch die Teilung des Nebenzbrennraums in einen oberen, in dem Zylinderkopf 4 vorgesehenen Teil und einen unteren, in einem besonderen Trägerring angeordneten Teil, ergibt sich die Möglichkeit, das Aufsprühen des keramischen Isolationswerkstoffes auf die Wände des Nebenzbrennraums relativ exakt und genau durchzuführen. Bei Einhaltung einer Wandstärke von beispielsweise 1,5 mm im Bereich des Nebenzbrennraums 2 und von etwa 1,1 mm im Bereich des Verbindungskanals 3 ergaben sich bei einem Ausführungsbeispiel bei Vollast der Brennkraftmaschine Wandtemperaturen im Bereich von etwa 450° - 500°C, die für den Betrieb der Brennkraftmaschine außerordentlich günstig sind. Die relativ geringe Wandstärke der Isolierschicht bewirkte zudem eine schnelle Aufheizung der Wände des Nebenzbrennraums, so daß nicht nur im Vollastzustand, sondern auch bereits kurz nach dem Start der Brennkraftmaschine eine gute Verbrennung mit relativ geringen Schadstoffwerten im Abgas erreicht würde.

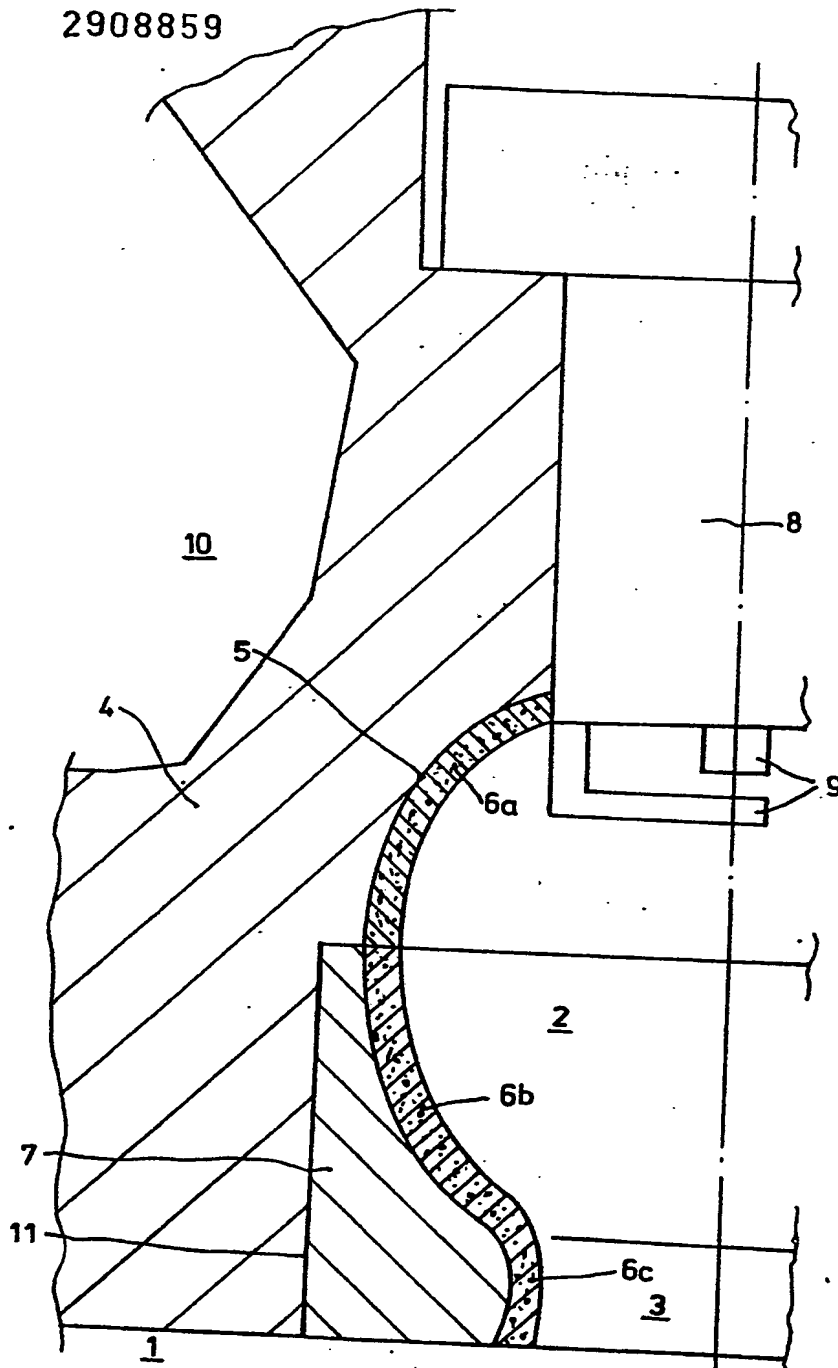
In dem Ausführungsbeispiel ist die erfindungsgemäße Brennraumausbildung bei einer Otto-Brennkraftmaschine mit Nebenzbrennraum dargestellt. Jedoch soll dies keine Beschränkung der Erfindung darstellen. Vielmehr ist ihre Anwendung auch bei Brennräumen von Dieselmotoren mit Neben- oder Wirbelbrennkammern sinnvoll und zweckmäßig.

030038/0139

BEST AVAILABLE COPY



2908859



Volkswagenwerk AG Wolfsburg

030038/0138

K 2703

ORIGINAL INSPECTED

BEST AVAILABLE COPY

